

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2008230094

UDC \_\_\_\_\_

厦门大学

硕 士 学 位 论 文

移动跟踪系统的设计与实现

Mobile Tracking System Design  
and Implementation

杨 玲

指导教师姓名: 杨双远 副教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2010 年 月

论文答辩时间: 2010 年 月

学位授予日期: 20 年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

20 年 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其它个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘 要

随着移动通信和互联网技术的持续进步，使得定位服务成为现实。目前，国内外都在致力于定位技术及相关服务的研究和开发，从而涌现出不少定位方案和实现技术。GPS(Global Positioning System)和 MPS(Mobile Positioning System)是市场上推广较多的两种定位技术。在移动定位系统中，跟踪监控子系统是不可缺少的组成部分。如何利用定位技术、通信技术、地图技术、计算机信息处理技术来实现移动监控，具有重要的意义。因此，基于 Web 架构具备跨平台性、安全性、开放性的跟踪监控系统成为了当前业界研究和应用的热点。J2EE 体系结构提供中间层集成框架用来满足无需太多费用而又需要高可用性、高可靠性以及可扩展性的应用的需求。

本文结合 MPS 移动定位技术和基于 Web 管理的优势，提出了基于 J2EE 架构的 MPS 移动定位系统中跟踪监控子系统，以两种基本概念方式来划分应用系统：传统的模块分解方式；多层体系结构。这样整个系统成为一个多层的组件系统，以实现系统横向、纵向之间的弱耦合，使系统具备了安全性、灵活性、可测性、可扩展性，并向基于位置服务的客户端提供良好的定位性能。本文分三部分，第一章为第一部分，介绍了移动定位系统的概念及其发展趋势。第二、三章为第二部分，介绍了 MPS 概念和原理；应用体系结构发展过程；J2EE 平台概念及其体系结构。第四、五章为第三部分，着重讨论了基于 J2EE 架构的 MPS 移动跟踪系统的设计和实现，还提出了使用 Java 安全模型建立对网络移动代码安全执行的可信机制。

**关键字:** GPS, MPS, Java 安全模型

## Abstract

As mobile communication and Internet technology continuous progress, make the positioning services to become a reality. At present, the domestic and foreign are engaged in positioning technology and related services of research and development, which emerged in many positioning scheme and implementation technology. GPS (Global optimisation techniques Positioning System) and Mobile Positioning System (MPS) is on the market promotion more both Positioning technologies. In the mobile positioning system, tracking the supervisory control subsystem is indispensable component. How to use positioning technology and communication technology, map technology, computer information processing technology to realize mobile monitor, has the vital significance. Therefore, based on Web framework with cross-platform-ability, safety, open tracking monitoring system become the current industry hotspot of the research and application of. The J2EE architecture provides interlayers integration framework used to satisfy need not too many expenses and require high usability, high reliability and scalability of the application requirements.

Combining with the MPS mobile positioning technology and management advantages based on Web based on J2EE, puts forward the MPS mobile positioning system in tracking the supervisory control subsystem, in two basic concepts way to differentiate application system: traditional module decomposition method; Multi-layer system structure. So the whole system becomes a multilayer component systems, so as to realize the system between horizontally and vertically weak coupling and enables the system with the safety, flexibility, measurable, scalability, and based on the location of services to the client provide good positioning performance. This paper divides into three parts, the first chapter for the first part, this paper introduces the concept of mobile positioning system and its development trend. Second, three chapters for the second part, this paper introduces the concept and principle of MPS, The application system structure development process; The J2EE platform concept

and system structure. Fourth, the fifth chapter for the third part, and discussed the based on J2EE framework of MPS mobile tracking of designing and realizing the system is also presented, use Java security model based on network security mobile code execution of credible mechanism.

**Keywords:** GPS, MPS, Java security model

厦门大学博硕士论文摘要库

## 目 录

第一章 绪 论 .....	1
1.1 移动定位系统的概念及起源.....	1
1.2 移动定位技术 .....	2
1.3 移动定位服务的意义 .....	4
1.4 移动定位服务的现状 .....	5
1.5 本论文的研究的主要内容 .....	6
第二章 移动定位系统（MPS） .....	8
2.1 MPS 简介 .....	8
2.2 工作原理 .....	8
2.3 MPS 软件开发包（MPS SDK） .....	10
2.4 MPS 模拟器（EMULATOR 6.0） .....	11
2.5 定位要求 .....	12
2.6 定位响应 .....	14
2.7 移动定位坐标系统.....	14
2.8 协议 .....	17
2.9 MPS 的编程接口---JML API.....	20
2.10 本章小结 .....	20
第三章 J2EE 应用系统架构及相关技术.....	21
3.1 从二层结构到 J2EE 体系结构.....	21
3.2 J2EE 应用体系结构 .....	26
3.3 本章小结 .....	38
第四章 基于 J2EE 的 MPS 移动跟踪系统设计 .....	39
4.1 系统体系结构 .....	39
4.2 系统组成 .....	41
4.3 多层体系应用程序 .....	44

4.4 体系结构的基础设施 .....	48
4.5 本章小结 .....	53
<b>第五章 基于 J2EE 的 MPS 移动跟踪系统的实现 .....</b>	<b>54</b>
5.1 模拟环境配置 .....	54
5.2 位置上报 .....	55
5.3 地图跟踪 .....	62
5.4 本章小结 .....	68
<b>第六章 总结与展望 .....</b>	<b>69</b>
6.1 总结 .....	69
6.2 展望 .....	69
<b>参考文献.....</b>	<b>71</b>
<b>致 谢.....</b>	<b>74</b>



## Contents

<b>Chapter 1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Mobile Positioning System Concept and Origin .....	1
1.2 Mobile Positioning Yechnology .....	2
1.3 The Significance of Mobile Positioning Services .....	4
1.4 Mobile Positioning Present Condition of The Service .....	5
1.5 This Paper Studies The Main Contents .....	6
<b>Chapter 2 Mobile Positioning system .....</b>	<b>8</b>
2.1 MPS Profile .....	8
2.2 Working Principle .....	8
2.3 MPS Software Setups .....	10
2.4 MPS Smulator .....	11
2.5 Positioning Requires .....	12
2.6 Positioning Response .....	14
2.7 Mobile Positioning Coordinate System .....	14
2.8 Agreement .....	17
2.9 MPS Programming Interfaces .....	20
2.10 Summary .....	20
<b>Chapter 3 J2EE Application System Architecture And Related</b>	
<b>Technical .....</b>	<b>21</b>
3.1 From 2 Structure To J2EE Architecture .....	21
3.2 J2EE Application System Structure .....	26
3.3 Summary .....	38
<b>Chapter4 Mobile Tracking System Based On J2EE Design .....</b>	<b>39</b>
4.1 System Structure .....	39
4.1 System Composition .....	41
4.3 Summary .....	53
<b>Chapter 4 Subtotal Mobile Tracking System Based On J2EE Realize ..</b>	<b>54</b>
5.1 Simulation Environment Configuration .....	54
5.2 Position Reported .....	55

5.3 Map Tracking .....	62
5.4 Summary .....	68
<b>Chapter6 Conclusions and Outlook .....</b>	<b>69</b>
6.1 Conclusions .....	69
6.2 Outlook .....	69
<b>References .....</b>	<b>71</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>74</b>

## 第一章 绪论

随着社会的发展,人们的活动范围越来越大,而且越来越不确定。这种移动性和不确定性给移动通信带来市场和挑战的同时,也为位置服务的开展和扩大带来了无限商机,作为移动通信网提供的增值业务,移动位置服务正在悄然兴起。GPS(Global Positioning System)和 MPS(Mobile Positioning System)是市场上推广较多的两种定位技术。

GPS 技术以高精度的定位占据大量的市场,而 MPS 技术虽然定位精度不及 GPS,但由于采用算法复杂度较低的蜂窝定位技术使其具有成本低廉、覆盖好、响应时间快、定位业务可双向执行等优点。这些优点推动了 MPS 技术在定位精度要求不高的领域里广泛应用。

跟踪系统是移动定位服务中的重要组成部分,它监控着终端用户并根据需要随时提供定位服务。随着计算机技术的发展,应用系统由最初的主机系统、客户端/服务器(C/S)模式向浏览器/服务器(B/S)模式N层结构转变。而本文研究的重点就是运用新型的应用系统架构和 MPS 定位技术改进传统跟踪系统,以解决其在跨平台性、安全性、开放性等方面的不足之处。

### 1.1 移动定位系统的概念及起源

移动定位系统(Location Based System, LBS)是利用移动通信网络提供给用户定位功能的服务。无线定位技术融入移动互连网领域,实现更加方便和智能化的通信服务。比如,如果定制了促销信息,当人走进商场时,手机就会自动接收商品的促销信息;可以查找某个酒店、饭店的报价,电影院的电影信息,停车场的空车位,空房信息;出行在陌生的城市或街区时,系统会自动告诉你所在的地理位置和行车最佳路线,综合考虑堵车、单行线、高架桥等各种实时交通因素。移动位置服务首先从美国发展起来。

移动位置服务的提出源于用户在紧急呼叫时,用户无法知道自己所处的位置,给救援工作带来很多不便。调查表明,约有 25%的移动用户在发起紧急呼叫时不知道所处的确切位置,因而 1996 年美国联邦通信委员会(FCC)公布了 E-911(Emergency call '911')定位需求,其中要求在 2001 年 10 月 1 日前,各

种无线蜂窝网络必须能对发出 E-911 紧急呼叫的移动台提供精度在 125m 内的定位服务，而且满足此定位精度的概率应不低于 67%；并在 2001 年以后，提供更高的定位精度及三维位置信息。

由于定位业务影响深远，GSM 的标准化组织 ETSI 也委托美国的 TIPI 为 GSM 指定 Phase 2+ 的 LCS 标准，并已纳入到 ETSI 的标准当中。与此同时，AMPS、CDMA 等移动通信系统都在积极开发定位业务，许多厂商已经开发出了许多定位设备，提供精度越来越高的定位业务。从世界范围来看，欧洲和日本也作了相应的要求，表明提供 E-911 定位服务将是今后蜂窝网络必备的基本功能。该需求颁布以来，由于政府的强制性要求和市场本身的驱动，各国公司就 GSM、IS-95 和 3G 等网络制定了各自的实施方案，取得了一定成果，但和 E-911 定位需求相比还有一定差距。目前我国对基于蜂窝网络的无线定位技术的研究还很有限。

## 1.2 移动定位技术

目前各种关于实现移动定位技术的方案按性能和技术演进可以划分为四大类：基于移动终端 GPS 的技术方案、基于移动网络的技术方案、无线辅助型 GPS 解决方案和混合型解决方案。

基于移动终端 GPS 的定位是借助于每 12 小时环绕地球一次的 24 颗 GPS（全球定位系统）卫星体系来实现的。但是单纯的 GPS 解决方案在诸如室内或市区主要楼群间等卫星信号接收不好的地区其性能和可用性都表现出急剧的下降；其定位速度也相对较慢，在实施部署上也较昂贵。尽管最近在 GPS 技术上取得了改进，但是这些问题仍然影响着 GPS 解决方案的成本、可用性等。

基于移动网络的解决方案依赖于从移动台（MS）到多个基站（BS）的信号转发，其中主要的标准化技术包括小区 ID、E-OTD 和 TOA 或 TDOA (OTDOA) 等定位技术。

小区 ID 技术是根据移动台所处的小区 ID 号来确定用户的位置。其好处是无需对手机和网络进行修改，可以适用于任何空中接口的网络中；而且响应速度很快，通常首次定位只需一秒钟；缺点是定位较粗，其定位精度完全取决于小区的大小。因此在 CELL\_ID 基础上，出现了一些改进技术，如 CELL\_ID+SECTOR\_ID、CGI+TA 及 CELL\_ID+RTT 技术，其中小区+时间前置量 (CGI+TA) 的定位技术是现在广为推广使用的一种技术，由于引入了时间前置量，许多小区定位的缺点，例如

定位结果漂移、稳定性差等，都因此而被克服。这种技术是小区技术的一种进化和补充，是比较适中的一种方案。

E-OTD，即增强观测时差技术，是通过放置位置接收器或参考点实现定位的。TOA 或 TDOA，即基于电波到达时间或基于电波到达时间差来定位的技术，在 WCDMA 网络使用的对应技术叫 OTDOA。

无线辅助 GPS 定位技术(A-GPS)，即利用蜂窝/无线网络提供辅助信息来帮助卫星作为参考点进行定位。

A-GPS 定位技术直接改善了定位的可用性、灵敏性、精确度和定位耗时。A-GPS 具有比小区 ID、E-OTD 或 TOA/TDOA/OTDOA 更高的定位精度。但它需要在手机内安装 A-GPS 芯片，因此传统手机必须经过修改方可获得支持。混合型定位解决方案就是将 A-GPS 和其他基于网络定位技术有机地结合起来，同时利用 A-GPS 信息和地面网定位信息来混合定位。

在市场推广上，目前较多存在的是如下两种定位技术，即全球卫星定位系统（Global Positioning System, GPS）和移动定位系统（Mobile Positioning System, MPS）技术。其中，MPS 技术就是网络定位技术，而 GPS 技术则是终端定位技术。通过比较（见表 1.1），我们看出 MPS 技术的综合评价高于 GPS 技术，其唯一的“弱项”是精度，不过它可以融合其他定位技术来提高定位精度。

表 1.1 MPS 和 GPS 定位技术的比较

技 术	M P S	G P S
覆盖范围	可以进行无线通话的任何地方	在户内和树木繁茂的地方不能实现
首次定位时间	小于 3s	30s~15min
保密程度	保密性能好	稍差
费 用	功率消耗小，无需额外设备和软件升级	间断性操作功率消耗大；终端需要装备价值数百元人民币的芯片
有 效 性	随时可以实现	取决于地理位置和环境
定位业务	双向可执行：既可由手机终端上报位置信息，也可主动查询手机终端位置	单向执行：只能由定位终端上报位置信息。
精 度	GSM 网络： 采用(CGI+TA)和(ATD)技术，定位精度在 100m~35km； 采用 A-GPS 混合定位技术，定位精度在 5~10m 之间。 UMTS 网络： 采用 Cell-ID + RTT 技术，定位精度在 100m~35km； 采用 OTDOA-IPDL 技术，定位精度在 40~400m； 采用 A-GPS 混合定位技术，定位精度在 5~10m 之间。	水平位置定位精度在 10m~30m 左右， 垂直定位精度在 45~100m 之间。

### 1.3 移动定位服务的意义

信息化、智能化已成为 21 世纪现代化交通运输体系的发展方向。因此加快信息化发展步伐,将是新世纪交通运输业实现可持续发展,缩小与发达国家差距,与国际接轨,提高行业竞争力所必需的。

经过建国以来六十多年的发展,我国的交通运输事业已取得了长足进步,但与世界发达国家相比,还存在较大差距,仍是影响国民经济和社会发展的制约因素之一。基础设施及运输装备总体技术水平偏低,服务水平不高。主要表现为:

● 交通基础设施信息化程度低,管理水平落后。尤其是高速公路问题较为突出,由于机电系统发展滞后,标准不统一,收费、监控、通信系统缺乏成熟技术水平支撑,降低了高速公路应有的服务水平,而使事故率上升。全国现在已建成高速公路中还有 30%左右的高速公路未铺设光纤或通信管道,需要二次投入加以改造,客观上造成了资源的浪。

● 运输装备技术水平低,功能不完善。一方面,运输经营未形成规模化、网络化,通信手段落后,车辆运用效率低;另一方面,运输场站设施简陋,功能单一,无法向用户提供高质量的站场服务。

● 交通运输社会化服务水平低。与社会公众缺乏有效的沟通渠道,服务方式单一,面向社会的网络化的信息引导、信息服务体系尚未建立。

为此需要借助信息技术、通信技术、电子技术、计算机技术、定位技术等来改善和提高现代交通运输业;将人、车、路三者紧密协调、和谐统一,建立起大范围内、全方位发挥作用的实时、准确、高效的运输管理系统;从而更加有效地利用现有交通设施、减少交通负荷和环境污染、保证交通安全、提高运输效率、促进社会经济发展、提高人民生活质量。

在现代交通运输中,车辆定位服务是必不可少的,是运输管理系统一个重要的组成部分,实时、高效的车辆调度不得不依赖于先进的定位技术。因此,将定位技术(GPS 或 MPS)、GIS 技术运用于我国的交通运输行业具有重要的现实意义。它可以提高交通运输的安全型、可靠性、改善服务质量,提高运输管理水平,创造良好的社会效益和经济效益。

## 1.4 移动定位服务的现状

目前国外已经开展了许多基于 GSM 的移动定位业务。如美国通用汽车公司的全资子公司 OnStar 公司使用 GPS 技术和无线通信方式,研发了第一个“智能驾驶”的安全、保障及信息系统。在三年时间里,用户从 2 万个发展到 180 万。

在欧洲,移动位置业务正在兴起发展。爱立信的移动定位系统(MPS)可以在手机上指出目标的经度和纬度,利用 GIS(地理信息系统)获得的信息可以给出不同准确度的位置。MPS 的核心是移动定位中心,该中心是设置在网络上的定位网关,可支持大多数的电信标准,如 GSM、AMPS/TDMA 及下一代的 W-CDMA 等。MPS 可以兼容各种 GSM 手机。

1999 年爱沙尼亚无线运营者 EMT 公司和瑞典的 Telia 公司利用爱立信 MPS 系统推出的商用业务,并对网络进行升级。2000 年,EMT 公司与紧急救援部门签订了 MOU(谅解备忘录),把 MPS 业务引入到爱沙尼亚市场,增加居民的安全保障,使救援工作更有效、及时。例如该业务使紧急救援部门能确定拨打 112 紧急求救呼叫者的位置。当高速公路发生车祸,脑部受伤者不能说出所在位置时,MPS 可准确定位在 500 米范围内。EMT 公司还打算开发寻找 ATM(自动提款机)、加油站、医院等位置服务。

2000 年,法国电信、英国 Vodafone AirTouch 公司,以及澳大利亚的 Telstra 公司完成了 MPS 系统的试验。西班牙的 Amina、Telefonia 和 Airtel 等三家公司,以及中国台湾的 FarEasTone 公司等也进行了 MPS 系统的试验。

Benefon 公司推出的 MPTP(移动电话通信协议)位置业务,由芬兰 Radiolinja 公司试验,该系统需要对网络进行改造,以及配备具有 GPS(全球定位系统)功能的手机。Radiolinja 公司首先在芬兰和爱沙尼亚推出该业务。

面对发展迅猛的全球移动定位业务市场,中国的定位业务今年来发展也较为迅速。根据中国移动通信集团公司的总体部署,福建移动与诺基亚公司、华为公司联系,共同努力在召开的 2001 年中国国际通信设备技术展示会前成功实现 LCS 业务的外地接入。展示会上,中国移动展台展示的福建移动通信公司正在试验中的 LCS 业务真实环境的端到端试验成为此次展会上一个引人注目的亮点,引起了众多业内人士和观众的注意,吸引了包括众多业内人士的广泛关注,纷纷驻足了解 LCS 业务技术实现方案;同时,大批手机用户也表示出了对这两项业务的浓厚

兴趣，预示了这两项业务的美好市场前景。

在中国移动的“梦网计划”中，北京国都信业实业公司和福建移动日前在福建推出了移动“都市小精灵”位置应用服务。这一系统充分利用了手机的可定位性和短消息的特点，利用移动的位置平台、短消息平台并配合强大的城市地理信息数据系统，实现了向用户提供手机“我在哪、你在哪及周边信息查询”等服务。

“都市小精灵”定位服务提供的服务包括：自我定位服务，即手机用户可实时查询当前自己所在的位置区域；“你在哪”定位服务：在经过授权以后，用户可以使用手机对制定的手机位置进行查询；周边信息查询：用户可以利用手机查询获得当前所在位置周围的相关信息，包括宾馆、酒楼、超市、商场、医院、银行等信息。

## 1.5 本论文的研究的主要内容

在分析和研究了国内外移动定位系统中跟踪监控系统后，我们归纳出以下几个不足之处：

(1)大部分的模型和案例采用 GPS 技术，从而造成终端造价过高，不利于大众化的使用。而 MPS 技术，正如上文所述，在许多方面具有 GPS 无可比拟的优势。因此，在定位精度要求不高的应用中，MPS 技术是 GPS 技术理想替代者，可使人们在不更换手机的情况下就可享用移动定位服务。

(2)不能跨平台运行。大部分跟踪系统都是采用 C/C++语言编写，这在某种程度上使得开发的系统和固定平台绑定，从而造成系统的可移植性低，不利于将来业务应用的扩展。若用 JAVA 语言构建跟踪系统，能极大地满足跨平台运行的需求，从而也能充分保护用户的投资，因为 JAVA 的目标就是：一次编写，到处运行。

(3)安全性差。目前大多数系统都是基于 WEB 方式的管理，很多跟踪系统也不例外，这种方式最大的优点就是：无需安装即可运行，由此带来了编程模式上极大的转变，B/S 架构逐渐盛行。在这些跟踪系统中大部分采用 ASP、PHP 甚至是 CGI 编程，运用这些技术无法保证网络上下代码（如：客户端的监控系统）的安全性，一旦被恶意代码冒充就会造成巨大的损失。若用 JSP 技术，当有恶意代码下载本地时，JAVA 虚拟机使它只能在密闭的“沙箱”里运行，不危及系统，



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库